

(275)

レスラグ吹錬におけるマンガン鉱石還元挙動

(レスラグ吹錬技術の開発 第1報)

新日本製鐵㈱ 大分技術研究室

○金子敏行, 片上幹史

大分製鐵所

工博 長田修次, 竹村洋三

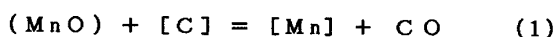
1. 緒言: レスラグ吹錬中に転炉内にマンガン鉱石を投入してマンガン還元する技術が、各社で開発中であるが、高還元率を安定して得るためには反応メカニズムの解明が必要である。そこで、吹錬中のマンガン挙動と平衡の関係解析し、改善方策を検討した。また、それをもとに滓化剤添加による還元促進に関するラボテストを実施した。

2. 転炉内マンガン平衡に関する検討:

2.1 吹錬中の平衡[Mn]の変化と実績との対応

吹錬中の[C]および温度の変化に伴う平衡[Mn]値の変化を、(1)式の反応を前提として求めた。その結果をFig. 1に示す。

なお、MnOの活量は吹止スラグ組成から求めた0.25を使用し、吹錬中は一定と仮定した。



吹錬前半では、平衡[Mn]は浴温の上昇と共に増加し、[C]が1%付近で最大となる。それより低[C]側の吹錬末期では、[O]の増加に伴い平衡[Mn]は低下する。これに対し、実績の[Mn]は平衡[Mn]より遙かに低い値で推移しており、ピーク位置は長時間側にシフトしている。このことから、吹錬全体にわたって、マンガンの還元速度は極めて遅いことが判る。

2.2 吹止におけるマンガン平衡 吹止[C]と吹止[Mn]の関係を、平衡値と対応させてFig. 2に示す。吹止[Mn]は[C]が0.12~0.14%で最大となっている。それより高[C]側では平衡[Mn]値が浴中[Mn]よりはるかに高いために還元反応が進行し、低[C]側では平衡値の急激な低下に伴い酸化反応が起こっていることが判る。このように、吹止時点においても高[C]側では平衡値との隔たりが大きいことより、スラグ滓化が不十分であることが考えられたので、熱力学的に固液平衡計算¹⁾を行い、吹止スラグの固相率を計算したところ、10~30%の高い値が得られた。

3. 滓化剤添加による還元促進基礎実験: そこで、タンマン炉を用いてFig. 1に示した平衡[Mn]が最大となる条件下で、CaF₂, Al₂O₃, SiO₂等の添加による還元促進効果を調べた。その結果、Fig. 3に示すようにCaF₂の効果が大きいことが判明した。

4. 結言: レスラグ吹錬中のマンガン鉱石還元挙動を平衡値と比較検討した結果、鋼浴[Mn]は平衡からほど遠く、反応速度が極めて遅いことが判明した。その改善策としてCaF₂による滓化が有効であることをラボテストにより確認した。

文献 1) 山田亘, 松宮徹, 大橋徹郎: 鉄と鋼, 71(1985), S937

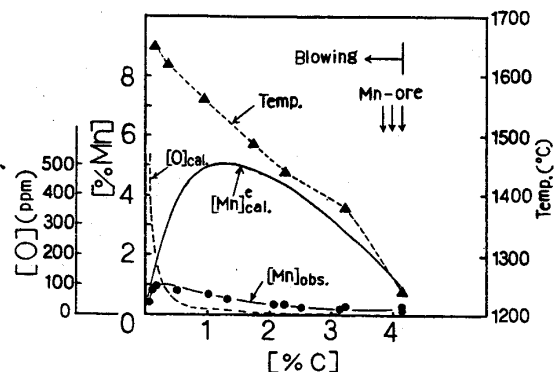


Fig. 1 Change of $[\text{Mn}]_{\text{cal}}$ and $[\text{Mn}]_{\text{obs.}}$ during blowing.

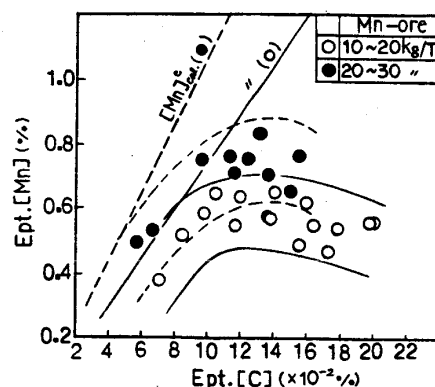


Fig. 2 Relation between Ept[C] and Ept[Mn].

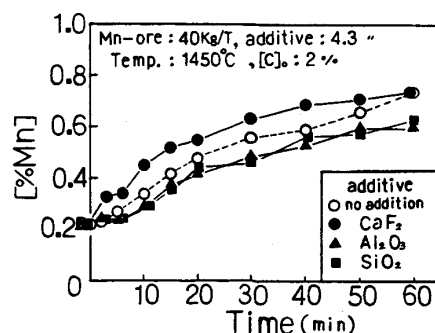


Fig. 3 Effect of various additives on Manganese reduction.